[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G06K 7/10

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99127544.6

[45] 授权公告日 2004 年 11 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1174336C

[22] 申请日 1999.12.29 [21] 申请号 99127544.6

[30] 优先权

[32] 1998.12.30 [33] US [31] 09/223,482

[71] 专利权人 讯宝科技公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 保罗·德沃尔基斯 爱德华·巴坎

审查员 姚梦琦

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

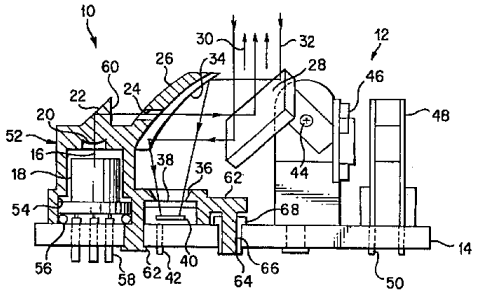
代理人 徐 泰

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 14 页

[54] 发明名称 小型条型码阅读器扫描部件的光路设计

[57] 摘要

一种折反射光学扫描模件(例如在具有窗口的条型码阅读器中的光学扫描模件)，包括：光源，用于把光束引至要读取的符号；以及光学组件，它包括集光部分，该集光部分沿光路聚集和再引导光至检测器，其中，集光部分的光轴偏离发射光束的光轴，从而由阅读器的窗口部分反射的发射光不会照射检测器。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1. 在电一光阅读条形码符号的系统中的一种折反射光学扫描模件(10)，所述系统通过引导光束沿第一出射路径通过窗口(108)到达条形码符号并从此反射以及通过引导从所述条形码符号反射的光沿第二返回路径穿过所述窗口(108)，

其特征在于，所述折反射光学扫描模件包括：

a)由对所述光束透射的材料构成并具有内部分隔间的支承件(52)；

b)位于一平面上并由所述支承件支承的平板(14)；

c)光源(18)和光传感器(40)，以并排关系分别位于所述分隔间内，所述光源(18)用于在垂直于所述平面的第一方向发射光束，通过支承件(52)远离平板(14)的透光材料，而所述光传感器(40)用于检测在平行于第一方向但是反向的方向上到达平板(14)的反射光并产生对应于反射光的电信号；

d)单个基本为平面的扫描镜(28)，安装所述扫描镜在所述第一路径和第二路径上作来回摆动运动，在第一路径上的摆动运动是让所述光束在所述条形码符号上扫过，在第二路径上的摆动运动是在视场上接收所述条形码符号上的反射光；以及

e)与所述支承件(52)一体化并具有反射表面(34)的集光器(26)，用于收集被所述扫描镜(28)反射的反射光以及将所收集的光引向所述光传感器(40)。

2. 如权利要求 1 所述的折反射光学扫描模件(10)，其特征在于，所述平板(14)为印刷电路板。

3. 如权利要求 1 所述的折反射光学扫描模件(10)，其特征在于，还包括与所述集光器(26)一体化的光束弯折光学元件(22)，用于沿平行于所述平板(14)的第二方向将所述光束导向所述扫描镜(28)。

4. 如权利要求 3 所述的折反射光学扫描模件(10)，其特征在于，所述扫描镜(28)相对于所述平板(14)成一角度，用于沿垂直于第二方向的第三方向引导被所述光束折弯光学元件(22)引导的光束并通过所述窗口(108)。

5. 如权利要求 4 所述的折反射光学扫描模件(10)，其特征在于，所述光束折弯元件(22)和所述集光器(26)具有与所述支承件(52)合在一起的单件

铸模结构。

6. 如权利要求 3 所述的折反射光学扫描模件(10)，其特征在于，所述集光器(26)有一孔径(24)，被所述光束折弯元件(22)引导的光束通过该孔径。

7. 如权利要求 1 所述的折反射光学扫描模件(10)，其特征在于，进一步包括使所述扫描反射镜(28)以每秒 100 次以上速率作来回摆动的驱动器，所述驱动器包括与所述扫描反射镜(28)连接的板簧。

8. 如权利要求 7 所述的折反射光学扫描模件(10)，其特征在于，所述扫描反射镜具有一质心并在与所述质心空间上分开的附着点处与所述驱动器连接。

9. 如权利要求 1 所述的折反射光学扫描模件(10)，其特征在于，所述光源(18)是一个具有面向上开口的半导体激光器，所述光束穿过该开口，所述传感器(40)是一个面向上开口的光电二极管，所述收集的光束通过该开口。

10. 如权利要求 1 所述的折反射光学扫描模件(10)，其特征在于，折反射光学扫描模件(10)占据的空间体积不大于 21mm×15mm×12mm。

11. 如权利要求 1 所述的折反射光学扫描模件(10)，其特征在于，所述支承件(52)具有限制所述传感器(40)分隔间的不透明的壁

12. 如权利要求 1 所述的折反射光学扫描模件(10)，其特征在于，折反射光学扫描模件(10)具有基本为平行六面体结构。

13. 如权利要求 1 所述的折反射光学扫描模件(10)，其特征在于，进一步包括一个手持外壳(100)，所述窗口(108)装在所述手持外壳上，所述折反射光学扫描模件(10)装在所述手持外壳内。

14. 如权利要求 1 所述的折反射光学扫描模件(10)，其特征在于，所述集光器(26)为凹面弯曲的。

小型条型码阅读器扫描部件的光路设计

本发明是 1998 年 3 月 26 日提交的编号为 09/048,418 的美国申请的部分继续，而 09/048,418 号美国申请又是 1996 年 10 月 9 日提交的编号为 08/727,944 的美国申请的部分继续。这两项申请都通过参照而引用于此。

技术领域

本发明领域涉及电一光阅读器或扫描系统(诸如条型码符号阅读器)，尤其涉及需要特别小巧的条型码阅读器的应用中使用的扫描组件的光路设计。

背景技术

现今电-光阅读器(诸如条型码阅读器)非常普通。一般，条型码符号包括一行或多行亮暗区域，这些区域一般是矩形的。暗区(即，竖条)的宽度和/或亮区(即，竖条之间的间隔)的宽度以符号的方式对信息编码。

条型码符号阅读器对符号照射，并且感受从光反射率有差异的区域反射的光，以检测这些区域的宽度和间隔并得出经过编码的信息。条型码读取类型的数据输入系统对于许多种应用提高了数据输入的效率和准确性。容易在这些系统中输入数据便于更为频繁和详细的数据输入，例如提供有效的报表、跟踪正在进行的工作，等等。然而，为了得到这些好处，用户或者雇员必须乐于始终如一地使用阅读器。因此，阅读器的操作必须容易和方便。

已知有许多种扫描系统。一种特别有利的阅读器是光学阅读器，它将光束(诸如激光光束)扫过符号。由第 4,487,297 号和 4,760,248 号美国专利例示的激光扫描器系统和部件已一般地被设计来阅读具有不同的光反射率的部分的记号(即条型码符号)，尤其是通用产品代码(Universal product Code,UPC)型记号，该记号离开手持式或固定式扫描器一定的工作范围或读取距离，上述两项专利由本发明的受让人拥有，并且通过参照而引用于此。

可以使用各种镜子的马达结构以所要的扫描方式移动光束。例如第 4,251,798 号美国专利揭示了一种旋转多边形，在其每一边上具有平面镜，每块平面镜在符号上划过一道扫描线。第 4,387,297 和 4,409,470 号美国专利都使用平面镜，它沿着绕驱动轴(镜子安装在该轴上)的交替的圆周方向而

被反复来回地驱动。第 4,816,660 号美国专利揭示了一种多镜结构，它包括一个大致为凹面镜的部分和一个大致为平面镜的部分。多镜结构沿驱动轴(多镜结构安装在该轴上)沿交替的圆周方向而被反复来回驱动。上述所有的美国专利通过参照而引用于此。

在上述类型的电-光扫描器中，“扫描引擎”包括激光源、光学元件、镜子结构、使镜子结构摆动的驱动装置、光电检测器以及相关的信号处理和译码电路，所有这些都将增加扫描器的尺寸和重量。在包括长时间使用的应用中，一个大而重的手持式扫描器能够让使用者感到疲劳。当使用扫描器产生疲劳或者其他不方便时，使用者就不愿意操作扫描器。任何不愿意始终使用扫描器使得数据采集的目的遭到失败，而这些条型码系统正是为此目的而采用的。还存在着对小型扫描器的需求，以便装入小型装置，诸如笔记本电脑等。

于是，条型码阅读器开发的一个正在进行之中的目的是尽可能缩小阅读器，并且仍然有进一步缩小扫描引擎的尺寸和减轻其重量的要求并且使得使用扫描器特别方便。运动部件的质量应该越小越好，以使产生扫描运动所需的功率减至最小。

还希望使扫描引擎模件化，从而使得一个特殊的模件能够用于多种不同的扫描器。然而，需要开发特别包含了所有必需的扫描器部件的小型和轻量的模件。

发明内容

本发明的目的是减小用于产生光束的扫描运动以及收集反射光的部件的尺寸和重量。

一个相关的目的是开发一种尺寸既小重量又轻的电-光扫描系统。

还有一个目的是生产一种制造方便而成本低的模件。一个相关的目的是提供容易组装的模件。

简言之，并且一般地说，本发明提供了一种光学扫描模件，它包括：底板；由底板支承的光源，用于产生光束，并且引导光束沿第一光路的第一段至要读取的符号；光学组件，它包括集光部分，用于收集反射光并且沿第二光路再引导反射光，第二光路的光轴偏离第一光路的所述第一段；扫描组件，它包括为摆动运动安装的可来回摆动的扫描镜，该扫描组件可接收在第一光路的第一段上传送的光束和沿第一光路的第二段引导光束穿过窗口而到外壳

模件的外部；以及由底板支承的检测器，用于检测收集到的反射光(该反射光已由集光部分再引导)，以及用于产生与检测得的光强相应的电信号。

按照本发明还提供具有一带窗口的壳体的条型码读取器，包括其上安装有一光学扫描模件：

a)光源，用于发射光束；

b)扫描组件，用于接收所述光束和由此产生引向待扫描的条型码符号的扫描光束，从而所发射的扫描光束大体上垂直于读取器的窗口。

按照本发明，还提供了一种小尺寸的光学扫描模件，其形状因子为大体上的长方体，模件尺寸大约为 20.6mm×14.2mm×11.4mm。在第一实施例中，在较短侧面之一(即，最好是尺寸为 20.6mm×11.4mm 的周边侧面或也可能是 14.2mm×11.4mm 侧面)上安装了发射光束的光源；用于接收所述光束并且由此产生引向要读取的记号的扫描光束的扫描组件；检测器；以及安排来接收反射光并且将它引至所述检测器的集光镜。

在第二实施例中，具有相同的形状因子，光源安装在周边侧面的第一侧面(即 10.4mm×20.6mm 侧面)上，扫描组件安装在第一底面(即 20.6mm×14.2mm 面)上，集光镜安装在底面之一上，而检测器安装在底面之一上。在该实施例中，底侧之一或两个底面可以由印刷电路板构成，而在其上安装了光源的周边侧面构成模件的整体金属或塑料机架的一部分。

在第三实施例中，具有相同的形状因子，光源安装在第一周边侧面(即 20.6mm×14.2mm 侧面)上，扫描组件安装在第二周边侧面(即，即另一 20.6mm×14.2mm 侧面)上，集光镜安装在第一或第二底面上，而检测器安装在第一或第二底面上。在该实施例中，第二底面由印刷电路板构成。

在第二实施例的较佳形式中，扫描组件和检测器安装在同一底面，而集光镜安装在相对的底面。这种结构容许具有电连接的部件被安装在印刷电路板一侧，而关键的光学部件(激光器和集光镜)设置在整体机架中，该机架构成了另一底面以及至少一个周边侧面。

在第四实施例中，具有相同的形状因子，所有的部件都安装在第一底面(即 10.4mm×20.6mm 面)上，该底面由印刷电路板构成。

对于本发明本身(包括其结构及其操作方法)以及它的附加的目的和优点，将从下面的具体实施例的描述(当结合附图阅读时)而能最好地明白。

附图说明

图 1 是按照本发明的较佳实施例的光学组件的部分剖面图；

图 2a 示出适合于与图 1 的光学组件一起使用的枪形扫描器的侧视图；

图 2b 是图 2a 的扫描器的正视图；

图 2c 是图 2a 的扫描器的平面图；

图 2d 是适合于与图 1 的光学组件一起使用的例示的手持式光学扫描器；

图 2e 是仍适合于与图 1 的光学组件一起使用的例示的手持的组合式计算机终端和光学扫描器；

图 3 示出一种光学组件，扫描光束以非 90 度角从该光学组件出射；

图 4 是示出图 2a－2c 的扫描器的操作的流程图；

图 5a 示出已知类型的薄软带驱动装置；

图 5b 示出一种改进的薄软带；

图 6 是部件分解图，示出图 5b 的薄软带的安装；

图 7 以组件的形式示出图 6 中提出的部件；

图 8 以剖开立体图的形式示出在一外壳内的光学组件；

图 9 示出二维扫描运动扫描器组件；

图 10 是相应于图 9 的示意平面图；

图 11 示出另一种扫描组件的结构；

图 12 是相应于图 11 的端视图；

图 13a 说明在传统组件中的扫描平面；

图 13b 说明在图 11 所示的一种类型的组件中的扫描平面；以及

图 14 示出另一种条型码阅读器外壳。

具体实施方式

图 1 示出按照较佳实施例的低成本的光学组件，用于产生条型码阅读器中使用的扫描激光光束。

光学组件包括两个基本上分开的部分，即“固定的光学元件”10 和扫描器马达驱动装置 12，两者都安装在公共的支承物或印刷电路板(PCB)14 上。在详细描述组件的结构之前，对装置的操作作一简要综述可能是有帮助的。来自半导体激光器 18 的光束 16 穿过模制的塑料透镜 20，并且由棱镜 22 的全内反射而使光束转过 90 度。在离开棱镜后，光束穿过开在集光镜(collector mirror)26 中的小孔 24，并且射在摆动扫描镜 28 上。这样产生了扫描的出射光束 30，它被引向要被读出的记号(未示出)。虽然镜子 28 示

出为成角度的，但这仅仅是一种绘画表示法，以使镜子的形状和取向更清楚。镜子在呈现附图的纸面的平面内扫描光束，而纸面与 PCB14 正交。

来自记号的反射光 32 首先被扫描镜 28 接收，它将反射光引至集光镜 26 的凹面 34 上。藉助于小孔 36 和滤光器 38 将光聚焦在光电探测器 40 上。于是光电探测器输出信号通过电耦合 42 通到 PCB14 内的合适的电子线路。

扫描镜 28 安装在 44 处，用以绕轴摆动，通过永久磁铁 46 和驱动电磁线圈 48 之间的相互作用做到这一点。合适的驱动信号通过 PCB14 和线圈电触点 50 加到线圈上。示于图 1 的扫描器马达驱动装置 12 是例示性的，而它可以用任何类型的机构来替代，以使激光光束沿一维或两维作扫描运动。例如，扫描器马达驱动装置能够包括在美国专利第 5,581,067 号和第 5,367,151 号中揭示的任何结构，这两项专利都通过参照而引用于此。这样，可以将固定光学组件在各种扫描器设计中用作部件。

如图 1 所示，虽然可以在光电探测器 40 之前使用遮光孔 36，但为了增加光电检测器的焦深，通过适当地规定光电检测器 40 本身的区域，没有遮光孔也能达到同样的效果。

本发明的另一个关键特征是，小孔 24 位于集光镜 26 的这样的位置，从而射在镜子 28 上的出射激光光束的光束路径偏离了来自集光镜 26 的凹面 34 的反射光的光轴。特别，在较佳实施例中，小孔 24 位于集光镜 26 的光轴之下，如图 1 所示(以及如图 11 中的相应部件所示)。

如此设计出射和返回光束路径安排的重要结果是允许在一种紧凑的外壳结构(如图 2d 所示)中，对组件作内部安排，其中，图 1 的组件安装在印刷电路板(PCB)214 上，而出射光束平行于 PCB 的平面。还要注意，组件置于外壳中，从而出射光束大体上与窗口 218 的表面正交。在图中把窗口 218 画得大体上与 PCB214 垂直，并且与外壳 210 的外表面齐平。在图 2e 的实施例的另一种结构中示出了窗口的相同布置。这些机械设计便于制造，并且能设计出结构很紧凑的阅读器。

然而，使窗口与出射光束处于正交的位置却导致了出射光沿相同方向的部分内反射并且回至组件。在现有技术中使用这种窗口和带有光学组件的模件结构是与得到最佳性能的良好设计相违背的，因为在这些结构中，来自窗口的反射光将被集光部分俘获并被引至光电检测器，在那里它们将与来自条型码符号的反射光一起被检测，从而产生噪声很大的信号。如果反射光量相

当大，则该反射光甚至会使光电检测器溢出，而自条型码符号返回的反射光的信号将过强。使用这些模件或光学组件与现有技术光路设计的条型码阅读器能避免这些困难，其做法是典型地使用这样的窗口，把它安装得相对于出射的激光光束倾斜一个角度(例如，参见在第 4,3887,297 号、第 4,409,470 号、第 4,816,660 号和第 5,280,164 号美国专利中描述的条型码阅读器中的窗口的布置)。任何来自这种倾斜的窗口的内反射将沿着离开光学组件的方向，由此降低了光电检测器接收的信号的噪声。然而，在机械上实现这种倾斜的窗口结构需要作更大的努力，并且增大了外壳的总尺寸。

按照本发明的扫描模件的光路设计允许将扫描模件安装在 PCB 上，诸如图 2d 所示，从而窗口可以设置得与外壳的表面齐平，因而与发出的激光光束正交。对于一种更为紧凑的布置扫描模件也能安装得和窗口齐平。虽然来自窗口的反射光沿着出射激光光束的光束路径的方向返回，在图 1 的组件的光路设计中，出射激光光束光路与来自集光部分的反射光的光轴不同。于是，内反射的光不会被集光部分引至光电检测器 40，因此不会影响由条型码符号反射的光的信号。

实现上述的出射光路和返回光路的偏移不需使用带小孔的集光镜 26。须把激光光源和光电检测器如此相互关联地放置，即，通过具有隔开的或偏移的光轴，使得部分由窗口反射的和由集光部分反射的发射光束不照射光电检测器。

示于图 1 的光学组件可以被包括在任何类型的固定的或便携式的光学扫描器中，例如，图 2a－2c 的扫描型扫描器、示于图 2d 的手持式扫描器或示于图 2e 的手持式计算机终端/扫描器。

参看图 2a 至 2c,示出一种手持式枪型扫描器的人体工程学设计。扫描器包括标号 100 表示的扫描器本体，它包括手柄部分 102 和头子部分 104。手柄部分 102 构造得被向上握持在使用者的手掌中，并且具有包括板机 106 的前向部分，该扳机最好位于能由使用者的食指操作的地方。头子部分 104 设置在手柄部分 102 的顶部，并且包括前面(它包括扫描窗口 108)和球形的后背部分，它由手柄 102 向后延伸，紧靠在使用者所用的那只手上或在其上方。

扫描器 100 可以绕枢轴转动地固定在基座部分 110，其枢轴 112 设置在手柄 102 的底端。基端包括平坦的底面 114 并从手柄部分的前后向外延伸而到两边，从而整个组件能被独立稳定地置于支承面上。将扫描器 100 安装得

可在基座 110 上沿前/后方向绕枢轴转动。基座 110 由电缆 116 提供扫描器 100 和主计算机(未示出)之间的连接。电缆 116 能够只是提供电力或者还能包括一条数据通路，用于要送至扫描器的控制信息或者用于要从扫描器 100 下载至主计算机的读得的数据。

在基座 110 的底面 114 上有一个具有任何合适类型的压力开关(未示出)，它的释放向在扫描器内的处理器指出，正以手持方式使用扫描器。相应地，扫描器切换至触发模式指示，只有当板机 106 被启动时才进行读取。

在图 4 的流程图中更详细地说明了控制系统。可以看出，不管压力开关是否被启动(步骤 150)，通过合适的控制器即可保持连续的循环。如果压力开关未启动，则进入了触发(手持)模式(步骤 152)；在第 5,151,581 号美国专利中可以发现有关特征的进一步的讨论，该项专利通过参照而引用于此。

在压力开关被启动的另一种模式中，进入连续扫描(不用手持)模式 154。在此模式中，通常启动一种呈现扫描方式，允许所有要被扫描的物品从扫描器的前面通过。例如这可以在零售点(诸如结帐台)处使用。因此，这种安装允许双模式操作。

示于图中的扫描器 100 是一种全向的扫描器，但枪型结构提供了常规的一维扫描器的好处。此外，由于包括枢轴 112 而提供的可调角度允许把整个扫描器放在任何所要的绕枢轴转过的角度，以便于读取，还允许在手持模式下使用时，把基座倾斜至一舒适的位置。

主体 100 和基座 110 最好是模件化的，从而能用最少的花费改变一个或一些部件，以例如达到无线的实施例。在头子 104 的顶面上，可选地额外设置模式按钮 118(见图 2c)，允许使用者选择任何所要类型的扫描方式(例如，根据要读取的条型码符号或其他记号)或扫描条件。此外，在 120 处设置诸如 LED 等指示灯，它们例如能够指出扫描器的操作模式(不用手持的模式还是手持模式)等等。

现在参看图 2d,用标号 210 概括地指出另一实施例中的手持式扫描器。扫描器可以是枪型，或者任何其他可以使用的结构。扫描器例如是用扳机(未示出)手动操作的。如从通过参照而引用于此的上述专利申请中知道的，光源部件(它典型地是激光器但不必须是激光器)安装在以部件 210 示出的扫描器中。光源沿传输路径发出光束，它通过窗口 218 朝外延伸，而窗口 218 面对要读取的记号(例如，条型码符号)。光电检测器部件(例如，光电二极管)也

安装在部件 210 中，光电检测器部件具有视野，并且用于收集从符号沿路径通过窗口返回的反射光。

图 1 的光学组件安装在部件 210 中，或者作为其一部分。

在给出其布置的不管哪种扫描器中，操作一般是相同的。光电检测器产生指出反射光的变化的强度的模拟电信号。由模拟－数字变换器电路把这个模拟信号变为数字信号。数字信号由译码模块 222 译码。译码模块 222 将数字信号译码为描述符号的数据。一台外部主装置 224(通常是计算机)主要用作数据存储装置,在其中存储着由译码模块 222 产生的数据以供后续的处理。

部件 210 和译码器 222 安装在 PCB214 上。工作时，在使用者每次要读取符号时，使用者用扫描器对准符号并且扣动板机或者以另外的方式启动符号读取。扳机是一个电气开关，它启动驱动装置。该符号被每秒重复扫描多次，例如，每秒超过 100 次。一当符号被成功地译码和读取，扫描动作自动终止，由此使得扫描器可引向下一个要依次被读取的符号。

此外，在本发明中，头子不必是便携式手持型的，也可考虑用固定安装的头子。此外，头子可以具有手动操作的扳机，或者通过直接连至电源而连续操作。

摆动只需持续一秒种左右，因为多次摆动而不是摆动一次，将提高对符号成功译码的概率，即使对于印得不好的符号也是如此。共振的反射镜具有预定的、可预计的、已知的一般为均匀的角速度，以提高系统的可靠性。

现在转向图 2e,该图示出另一种包括附加特征的手持式光学扫描器，此次，它采取扫描终端 326 的形式。该终端包括手持机壳 328，它具有数据显示屏 330 和数据输入小键盘 332。在机壳 328 内的图 1 的光学组件产生光束，它向外延伸穿过窗口 334，而窗口 334 面对要被读取的记号。从记号反射的光返回穿过窗口 334 并且射在光电检测器部件(例如，光电极二极管)上，该部件产生返回光输出信号。在该信号内的信息内容可以被存储在在板(on-board)存储器(未示出)中或可以通过数据端口 336 被下载至远端的计算机。或者，可以通过由在板的无线发射机/接收机 338 产生的射频信号发送信息。

在一个实施例中，用来获得扫描动作的马达驱动装置最好是“紧带元件”(taut band element)驱动装置。特别在第 5,614,706 号第 5,665,954 号美国专利中充分描述了这种类型的驱动装置。这两项专利与此申请一道转让，并且通过参照而引用于此。大体上说，这种安装包括光学元件(诸如装在薄而柔

软的带子(“紧带”)上的一块份量轻的镜子(，该光学元件跨过电磁线圈安装。一块永久磁铁与光学元件紧贴，该磁铁与变化的磁场相互作用，而此磁场是当把交流信号施加于线圈时产生的，两者的相互作用引起了软带中的反复的扭转运动。结果，光学元件摆动提供了扫描运动。

图 5a 更详细地示出一种已知类型的紧带元件驱动装置。在特殊的线圈 70 中，可以看到软带 72、镜子 74 和永久磁铁 76。软带 72 例如可以用支承环 78 支承在线圈 70 上。施加至线圈的交流电压在 80 处示意地表示，并且产生用箭头 82 示意地表示的扭转摆动。可以明白，这种安装以对于熟悉的读者而言是很显然的方式取代在图 1 中作为镜子 28 和驱动安排 44、46、48 概略地示出的一种安排。

在示于图 5b 的又一实施例中，软带 72 被狭长的元件 84 取代，该元件的垂直于其延伸轴的横截面是 V 形的，在该元件上安装了镜子 74 和永久磁铁元件 76。V 形元件 84 跨过线圈延伸，或者如同前面的薄软元件 72 和永久磁铁 76 那样合适地安装，该元件与交流磁场的相互作用导致用箭头 86 表示的扭转偏转。带的 V 型截面增加了它的刚性，并且特别确保扭转偏转在带的长度范围内是均匀的或大体上是均匀的，镜子 74 安装在“V”的顶部。可以理解，能够考虑用其他的带子的截面结构(诸如 X 形、I 或 H 形、W 形)，只要能够保持沿带子的长度方向的扭转偏转和该扭转偏转均匀性的要求就行。

图 6 以部件分解图的形式示出图安装图 5b 的 V 形零件 84 的一种实际方式。线圈 70 安装在包括中央臂 71b 以及外侧臂 71c 和 71d 的 E 形铁芯 71a 上，中央臂被容纳在线圈 70 的中心凹槽内，而外侧壁沿线圈的两侧延伸并且超出该线圈。安装板 75a 容纳在 E 形铁芯的外侧壁 71c、71d 上，并且在线圈 70 上方跨过该线圈延伸。安装板 75a 包括一个中心孔 75b，该孔确定了 V 形元件 84 跨过它延伸的间隔。V 形元件 84 包括数个臂(limb)84a,它们沿元件的纵轴在两端和中央对称地向两侧伸展，并且以任何合适的方式(例如通过把两端的臂 84a 固定至安装板 75a 顶面的方式)跨过孔 75b 安装在安装板 75a 上。把协同构造 V 形连接件 85 固定在 V 形零件 84 上，并且与臂 84a 对齐，而镜子 74 安装在 V 形零件顶点处的连接件 85 上。磁轭 73 悬挂于镜子 74 下，它大体上也呈 V 形，但跨在 V 形零件 84 上，磁轭的外端 73a、73b 与镜子 74 的背面相接。磁轭 73 具有离开镜子 74 延伸的中心部分和横向小突出部分 73c、73d。横向小突出部 73c 和 73d 与 V 形零件的中央臂 84a、84b 对齐，并

且与之相接。永久磁铁 76 与磁轭 73 的中心部分的底侧相接(例如与小突出部 73c 和 73d 的底侧相接)。因此磁轭 73 跨在 V 形零件 84 上，从而永久磁铁在安装板 75a 中的孔 75b 上方或穿过该孔，允许与线圈 70 有最佳磁耦合。当交流电流施加至线圈 70 时，永久磁铁 76 摆动，它又使 V 形零件 84 产生扭转弯曲以及镜子 74 的摆动。组装好的结构如图 7 所示。

包括图 7 的结构的组装好的模件如图 8 所示，从该图可见，包括一个大体上为立方形的外壳。镜子的角运动的方向用箭头 A 表示。

在另一个较佳实施例中，用于使扫描镜摆动的马达驱动的类型可以是支承不平衡镜子组件的密拉(Mylar，聚酯薄膜)片簧。在图 11－12 中，把镜子组件装在 Mylar 片簧上，当永久磁铁由赋予摆动力的交流线圈驱动时，该 Mylar 片簧弯曲。

还有一种办法是如在第 08/506,574 和 08/631,364 号美国专利申请中讨论的“微加工”(micro machined)镜子组件，按照这两项申请，镜子直接由合适的驱动马达前后驱动，该马达的尺寸最好非常小。还有一种办法是使用如在引言中所述的涉及第 4,251,798 号美国专利的已知的旋转多边形类型的镜子，按照该项专利，镜子包括具有多个互成角度的面的立体实体。当该实体旋转时，光束被多边形实体的相继的旋转面扫描。在一个实施例中，对于一维扫描，可以使用 Mylar 马达，而对于二维扫描，可以使用上述 V 形紧带元件，这在下面要详加讨论。

现在转至图 1 所示的固定的光学组件 10，注意，激光器聚焦透镜 20、激光器孔 24 和集光镜 26 都用单个模制的塑料件来确定，在图中以打剖面线的方式示出，并且概略地用标号 52 表示。模制件 52 还用来容纳和放置激光器 18、滤波器 38 和光电检测器 40。

较佳的激光器 18 是半导体激光器，藉助于常规的通孔技术把该激光器安装在 PCB 上。当 Mylar 片簧马达是交流线圈时，光电二极管最好是 SMD(“表面安装器件”)器件。 这就不需要在现有技术扫描器中使用的手工焊接或插座。一般，激光器将是标准封装的边缘发射(edge-emitting)激光器。为了使成本降至最低，激光器聚焦是不可调整的，而激光器只是简单安装，用其安装凸缘与作为模制件的一部分的肩部接触。这将使激光器足够准确地相对于模制的聚焦透镜 20 定位，以用价格不昂贵的扫描器提供合适的性能。由于聚焦透镜是作为与肩部 54 的同一部件模制的，因此减小了容差积累，否则会引

起不合适的聚焦。

用紫外光固化粘合剂把激光器在模制件 52 中固定在合适位置。由于模制件的塑料材料对于紫外光是透明的，因此粘合剂可由照射紫外光而固化，该紫外光是通过模制件射入放置激光器的空腔的，粘合剂可以施加至激光器 68，或施加至模制件 52，然后再将激光器推入空腔，直至紧靠在定位肩部 54 上。然后可将组件在紫外光中曝光数秒钟，以使粘合剂固化。如果想要得到较高的性能，则这种固定激光器的方法也允许进行聚焦调整。此时，一边监视输出光束一边逐渐将激光器放入空腔。当达到正确的聚焦时，就把组件对紫外光曝光。于是使粘合剂固化，而锁定组件位置。

在不调整的组件中，可以去掉粘合剂而用激光器对定位肩部 54 加上弹簧负荷，例如，用在 PCB14 和激光器 18 的底部之间的橡皮或泡沫垫圈 56。

如图中所示，激光器 18 具有向下延伸的电引线 58，直接把它们简单装入 PCB14。这就不需要手工焊接，但如果需要，可以用焊接。

由于引线向下延伸入电路板，这意味着在常规的激光器中，光束将直接向上垂直于电路板。先前描述过的棱镜 22 模制为模制件 52 的顶部，以引导垂直的激光光束穿过集光镜 26 中的小孔 24 而朝着扫描镜 28。棱镜 22 使用全内反射以反射激光光束，因此不需要反射涂层来涂敷其上表面。

为了提供激光光束的进一步的聚焦(如果有此需要的话)，也可以使棱镜的出射表面 60 具有一定的形状。

希望激光光束在其光路的某处通过一个光光束阑。集光镜 26 中的小孔 24 可以用于此目的。另一种做法是，由透镜 20 或棱镜 22 的反射表面或出射表面提供光束光阑。

事实上，最好保持小孔 24 越小越好，这将提高集光镜 26 的集光能力。例如，小孔 24 的直径可以 0.5mm 的范围内。由于得到的衍射图形给出了按照贝塞耳函数的光分布而提供了额外的好处，这在扫描记号时特别适用。

需将模制件 52 与电路板 14 相固定，并在模制件 52 的端部提供铆头 62、64。当装入部件时，这些铆头自动地闩在电路板上。另一种做法是使在模制件的底侧的杆穿过电路板，而被加热立桩在板的底部。也可以使用超声立桩的办法。

集光镜 26 涂敷有反射涂层，从而投射在其上的光被向下反射而朝向光电检测器 40。这个涂层也可以覆盖模制件的这样的部分 62，该部分用作光电

二极管的壳体。这将使在该区域的光学组件不透明，以防止除了经过小孔 36 和滤光器 38 的光之外的任何光到达光电二极管。

这个反射涂层也可以用作其他功能。一般，涂层将是金属(诸如金、铝或铬)的薄膜。这些薄膜导电。因此，薄膜也用作光电二极管 40 的电磁干扰屏蔽。使用表面涂敷来保护光电二极管使得通常的 EMI(电磁干扰)屏蔽可以免除，由此既免除了单独屏蔽所花费的成本又免除了把 EMI 屏蔽加入组件所花费的劳动。

涂层电气上接地，其做法是使模制件的突出物 66 伸入 PCB 中的小插口 68。另一种做法是，可以将突出物 66 压配入电路板中的经过电镀的通孔。

模制件 52 的罩壳部分 62 不仅用于使滤光器 38 固定在光电二极管 40 的顶部，并且完全围绕了光电二极管，由此防止杂散光到达光电二极管。罩壳部分中的小孔 36 可以很小，以限制检测器的视场，而使得对于周围光的不敏感性达到最大。小孔需相对于集光镜 26 准确地定位，以允许使用尺寸最小的视场。由此小孔和集成镜是作为单个部件模制的，因此容易达到两者的相对的准确位置。

另一种结构示于图 3。在某些情形中，希望提供这样一种结构，在这种结构中，光束与 PCB14 成一角度(而不是与之成 90 度)地离开光学组件。例如，会有这样的情形，其中，安装要求意味着 PCB14 安装在不正交的位置处。在前面所述的结构中，当安装 PCB14 时，必须通过引入附加的衬垫来克服这个问题，从而光束 30 以所需的角度离开。在按照图 3 的结构中，是通过调整光束离开光学组件的角度以补偿安装角度和不需安装包括衬垫的 PCB 来解决这个问题的。在所示的结构中，是通过改变扫描镜组件 28 的角度来做到这一点的，由于不需要调整激光器的安装，因此这是特别有利的。应该理解，剩下的光学元件也需调整，以进一步补偿，对于熟悉本领域的人而言，很容易进行这些调整。

所包括的角度取决于特殊的消费者的要求，但可在与 PC 板成 45 度的至 90 度的范围内，较好地是在 60 度至 70 度的范围内，最好是与 PCB 成 65 度角。

图 11 和 12 示出按照本发明的不同于图 3 的光学组件和马达驱动装置实施例。虽然所描绘的是二维扫描，但部件的结构也可以单用于一维扫描。结构安装在单块底板 500 上，并且包括合适类型的激光器组件 502(例如，上述

类型的激光器组件)。在此实施例中，激光器组件 502 可以安装在包括周边侧面 550 的机壳中，该机壳亦用作激光器的散热器。来自激光器组件 502 的光束不被弯折，而是直接穿过在集光镜 506 中的小孔 504，并被扫描镜 508 反射。反射光束在集光镜 506 上折反射，并被引至合适的已知类型的检测器 510。

现在更详细地说明用于扫描镜 508 的驱动组件，镜子连同永久磁铁 512 安装，永久磁铁 512 与由交流电流驱动的线圈 514 提供的磁场相互作用，以使镜子摆动。镜子藉助于附着件 501 相对于底板 500 安装，附着件 501 由两个 Mylar 弹簧 518、520 连至镜子。虽然镜子平行于底板安装，但附着件 516 与水平底板成 25 度安装，因而 Mylar 弹簧(它垂直于附着带 516 延伸)与垂直轴成 25 度。因此，如下面详细讨论的，确定一扫描面，它与垂直轴成 25 度。当然，应该理解，能够选择任何合适的角度。于是扫描角由镜子的运动幅度确定，而以选择 50 度较好。镜子组件是不平衡型的，即，当相对于支点考虑时不提供与镜子质量相对的平衡块。

不平衡镜子(即，在镜子组件中不提供平衡块的镜子)，在以大于每秒 100 次扫描的速度驱动镜子的实行场合下使用是特别合适的。采用不平衡镜子，由于镜子对软弹簧的附着点不是镜子组件的质心，当镜子静止时，重力将在镜子组件具有较大质量的一侧对其施加较大的力，使镜子在其较重的一侧“下垂”，并且拉软弹簧。当然，这个力的作用取决于扫描器相对于重力矢量的取向。当镜子以较低的速度扫描时，将呈现相同的“下垂”，因此，在这些应用中，最好使用平衡镜子。然而，平衡镜子需要增添至镜子(或镜子组件)的额外质量，对于操作设计重量因而功率要求而言，这是一个缺点。

在高速工作(即，超过每秒 100 次扫描)的实施例中，可以适当地选择弹簧的材料成份、尺寸、形状和厚度，以达到所要的谐振频率。例如，对于 200 次扫描/秒的工作，选择 4 密耳厚的 Mylar 弹簧是合适的。对于 400 次扫描/秒的工作，最好采用厚度约为 3 密耳的不锈钢弹簧。

可以看出，镜子 508 相对于垂直轴倾斜，以引导扫描光束从组件的顶面出射。如图 1 那样，虽然在图 11 中把镜 508 表示为也与正交于纸面的平面倾斜，但这仅仅是一种使图面更清楚的绘图表示而已。可以看出，包括臂 522 和 524 的附着件 516 沿着 Mylar 弹簧 518、520 的两侧延伸。这些臂置于侧块 526、528 中的凹入部分内，允许对于臂有一定大小的空隙，该空隙为要达到的扫描角提供合适的空间，同时例如通过使它下垂提供阻挡物以限制镜子的

将冲击传给装置的摆动量。

因此，由激光器组件 502 发出并且射在镜子 508 上的光束由扫描镜通过 50 度的角度进行扫描，然而，光束的扫描平面(扫描面)与底板 500 不成 90 度，而是成了由这样的方向所限制的角度，沿该角度驱动磁铁以使之摆动(即，沿 Mylar 弹簧的弯曲轴)。参看图 13a 和 13b 最能明白这一点。在图 13a 中，激光光束 30 沿 Y 方向进入。虽然未示出镜子和驱动组件，但在图 13a 中假设正常的镜子结构，即，镜子与 XZ 平面成 45 度倾斜，并且将其安装得绕 X 轴摆动。结果，在 YZ 平面内形成扫描平面 530。然而，在图 13b 中，如对于图 11 和 12 讨论的那样安装镜子和镜子驱动装置。因此，可以看出，在平面 532 内得到扫描线，平面 532 与 YZ 平面成 25 度。此外，能够选择任何所要的扫描平面角或扫描角。

因此，如对于图 3 讨论的那样，以不同的方式得到了光束的非 90 度的输出角。

图 9 示出第二个较佳实施例，在该实施例中，通过使用两块镜子(每块镜子沿正交的方向摆动)而得到二维扫描运动。如在第 5,581,070 号、第 5,637,856 号第 5,614,706 号美国专利中所描述的那样，采用两个反射镜的 X—Y 运动可以得到多种图形扫描器，上面所述各项专利都通过参照而引用于此。最好用图 5a 或图 7 所示的薄软元件型驱动装置来驱动两块反射镜。特别，光学模件 10 通过在集光器 34 中的小孔 24 发射光束 30，通过安装在第一 V 形件 84 上的第一摆动镜 28a 使该光束沿第一方向(例如 X 方向)摆动，然后通过安装在 V 形第 84 上的第二镜 28b 使该光束沿第二方向(例如 Y 方向)摆动。结果，如由图形 11 示意地表示的那样，在目标上得到任何所要的扫描图形。所有的零件最好能设置在单元模件中，如从图 10 中所画的底板平面图所能看到的那样。特别，激光器 18 发出出射的光束 30，通过在集光镜 26 中的小孔 34。光束藉助于镜子 28a 沿 X 方向摆动，而光束藉助于镜子 28b 沿 Y 方向摆动，产生用 11 示意地表示的扫描图形，返回光束 32 沿反射路径返回，并且由集光镜 26 引至检测器 40。当然应该理解，这种结构最好与图 1 所示的光学组件连用，并且对于熟悉本领域技术的读者而言，这些部件的放置和取向都是显然的。

图 14 示出另一种扫描引擎形状因子和人体工程学外壳的改变，以包括在这里所描述的扫描器或任何其他的合适地定出尺寸的扫描器。特别，扫描

器被包括在笔型外壳 600 中，该外壳具有扫描窗口 602。笔型外壳 600 最好是狭长的，具有宽的正、背面 604、606 以及窄的侧面。最好把扫描窗口设置在宽面 604 的顶端(在笔“尖”612 的对端)。扫描可以由一个或多个触发钮 608、610 触发，例如可将这些触发钮设置在笔型外壳 600 的侧面或正面上。笔尖 612 可以是常规的笔尖或电子笔笔尖。由于宽面的缘故，这种安装容易把这里描述的那种扫描器模件装进去。此外，窗口 602 的设置允许作符合人体工程学的扫描，而设置多个触发钮允许惯用左手或右手的使用者方便使用扫描器。可以看出，在读取模式中，外壳 600 的宽的背面 606 与使用者的手掌接触，使得使用舒适和容易，而在书写模式中，窄的侧面与使用者的手掌接触，从而这种结构能够象一支笔那样正常使用。

虽然在图 14 中示出的窗口 602 的短边平行于笔的轴线，但另一种做法是，使窗口的长边设置得与笔的轴线平行，而扫描线的方向也与笔的轴线平行。

可以明白，上面所述的特征中的每个特征，或者两个或更多个特征，可以在不同于上述类型的其他类型的扫描器和条型码阅读器中找到有用的应用。

虽然本发明已经通过在电-光扫描器中使用的扫描模件中的实施而加以说明和描述，但并不打算限于所示的细节，因为不偏离本发明的精神和范围即可以作出各种变更和结构改变。特别，可以理解，对于一个实施例描述的特征可以作为合适的特征被包括入其他的实施例中，这对于熟悉本领域技术的读者而言将是很显然的。

不作进一步的分析，上面所述将充分揭示本发明的要旨，从而其他人运用现有的知识即可容易地修改它以适合各种应用而不去除这些特征(从现有技术的观点来看，它们完全构成了本发明的一般或特殊方面的主要特征)，因此，这些修改应该而且打算被包括在下述权利要求书的等价物的意义和范围内。在所附的权利要求书提出新的要被保护的权利要求。

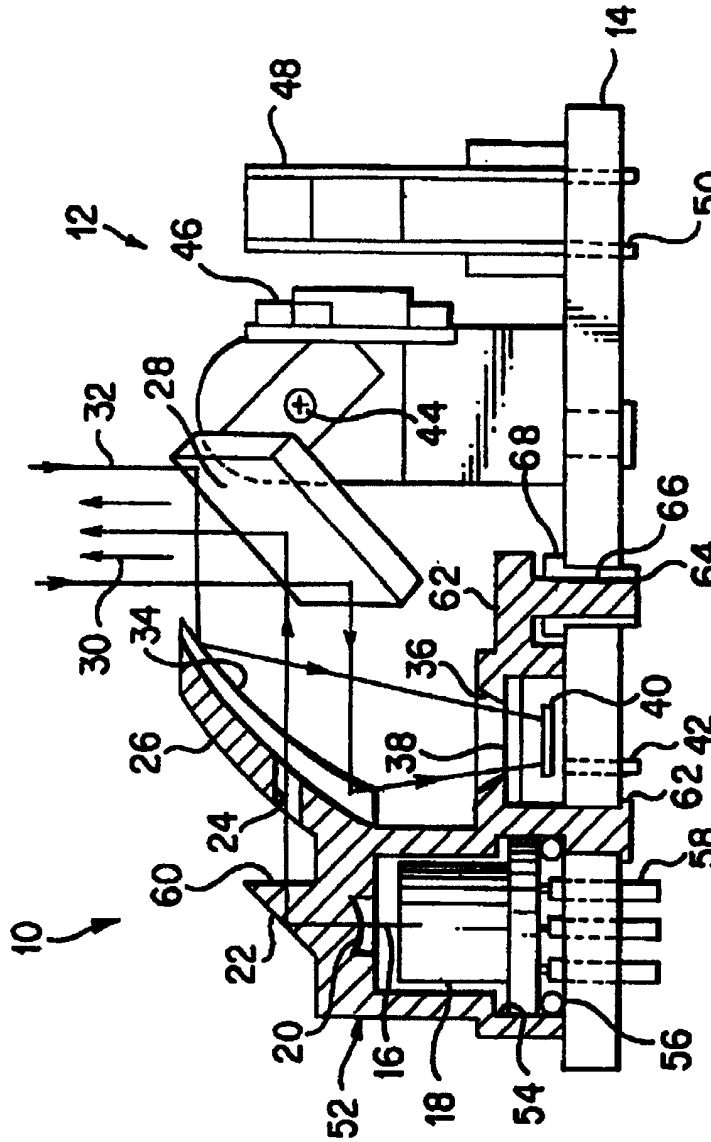

14
48
50
12
46
28
32
44
68
66
64
62
30
34
36
40
42
26
38
62
24
58
60
10
22
20
16
18
54
56
52

图 1

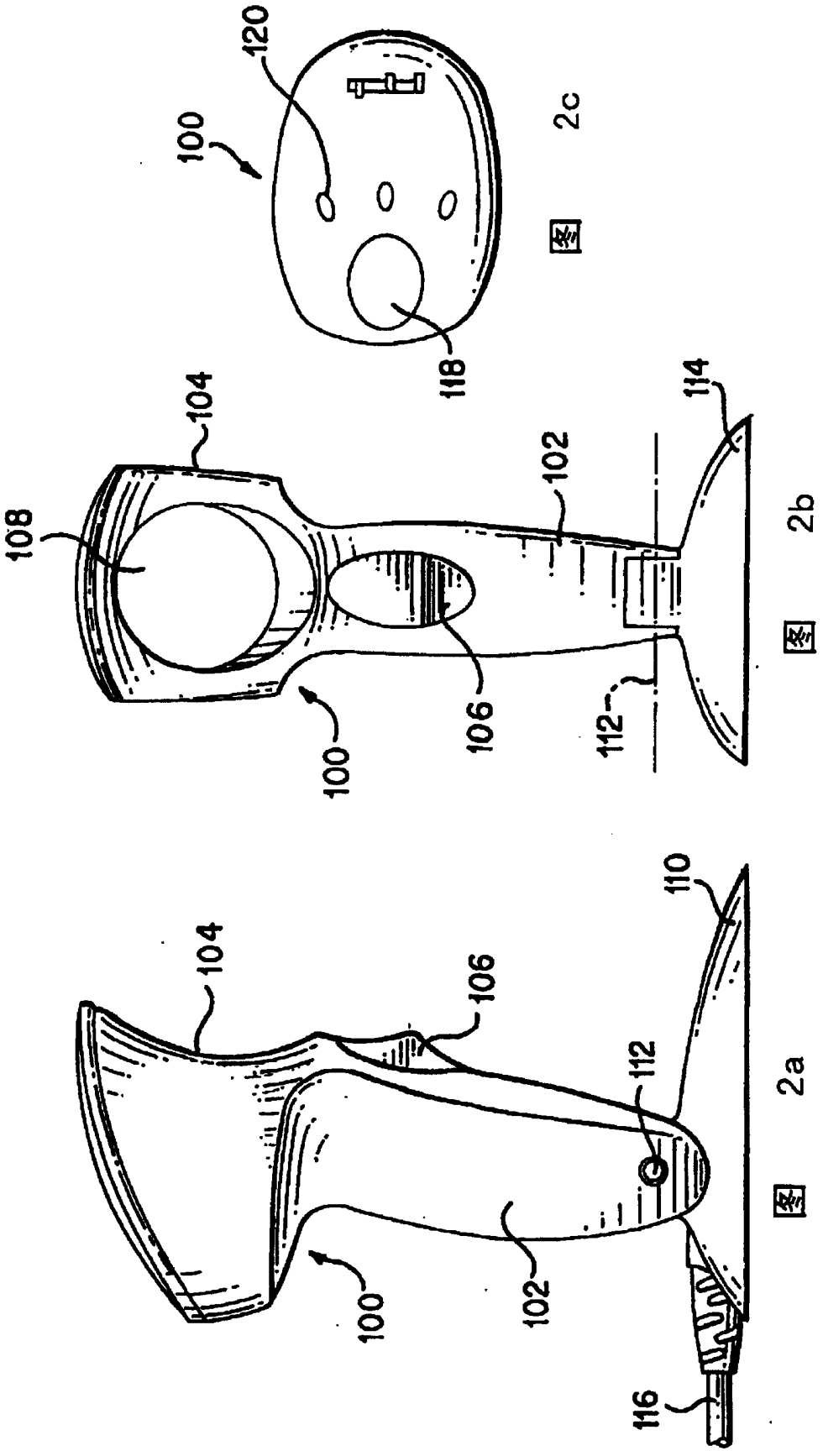

120
100
118
104
102
114
108
106
112
100
104
106
110
112
102
100
116

图 2c

图 2b

图 2a

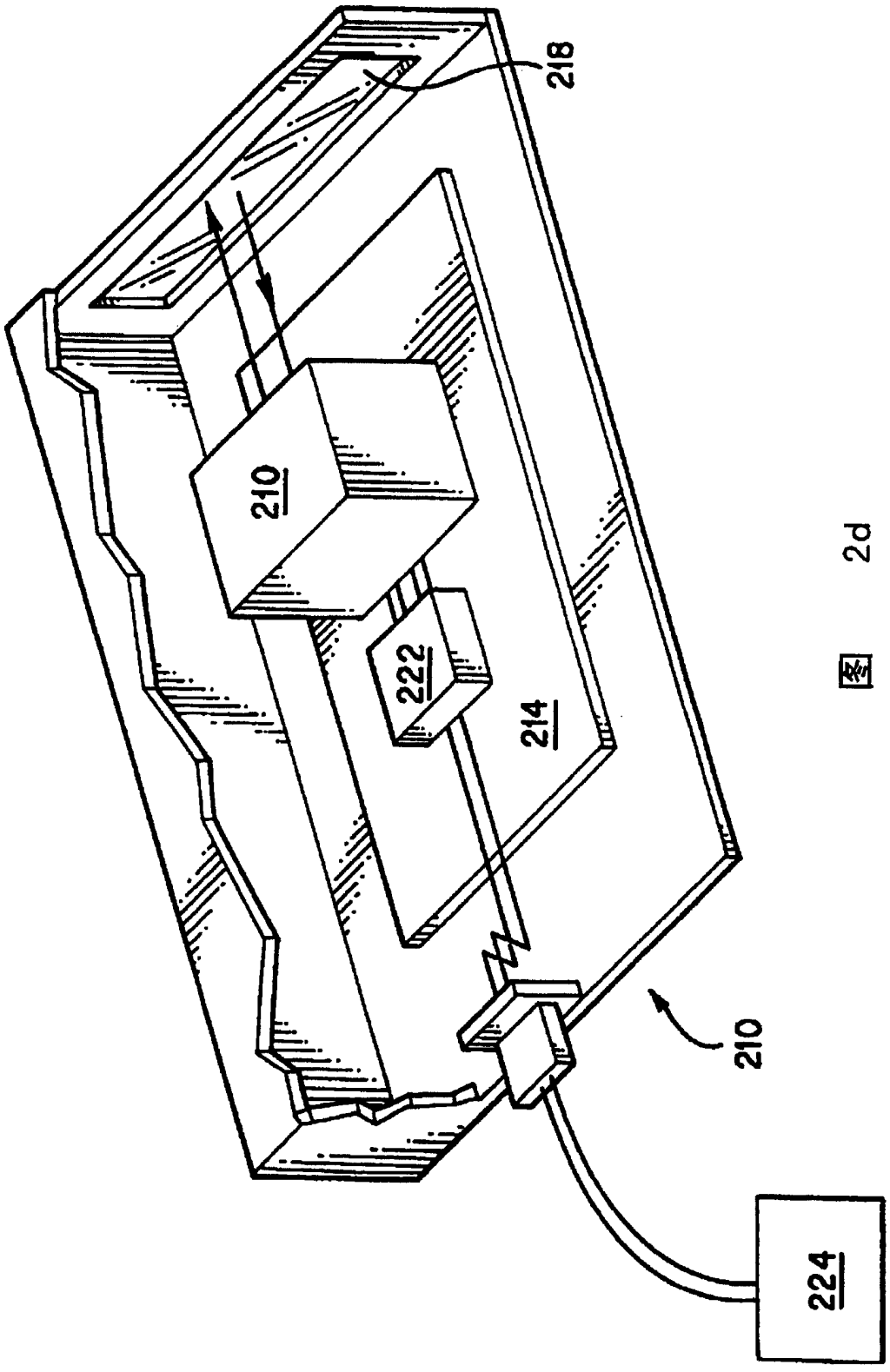


图 2d

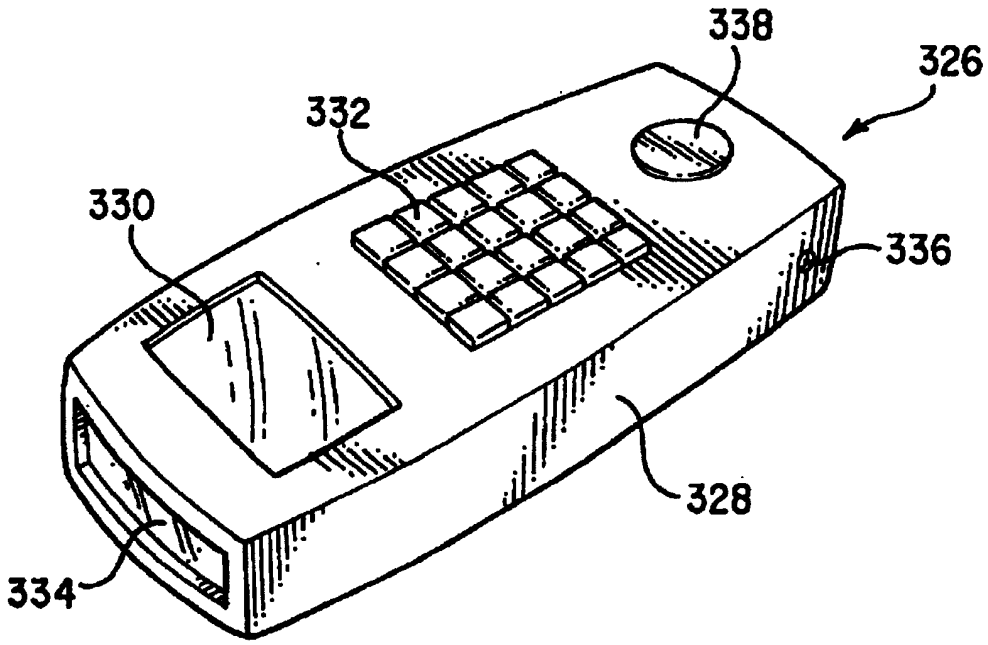


图 2e

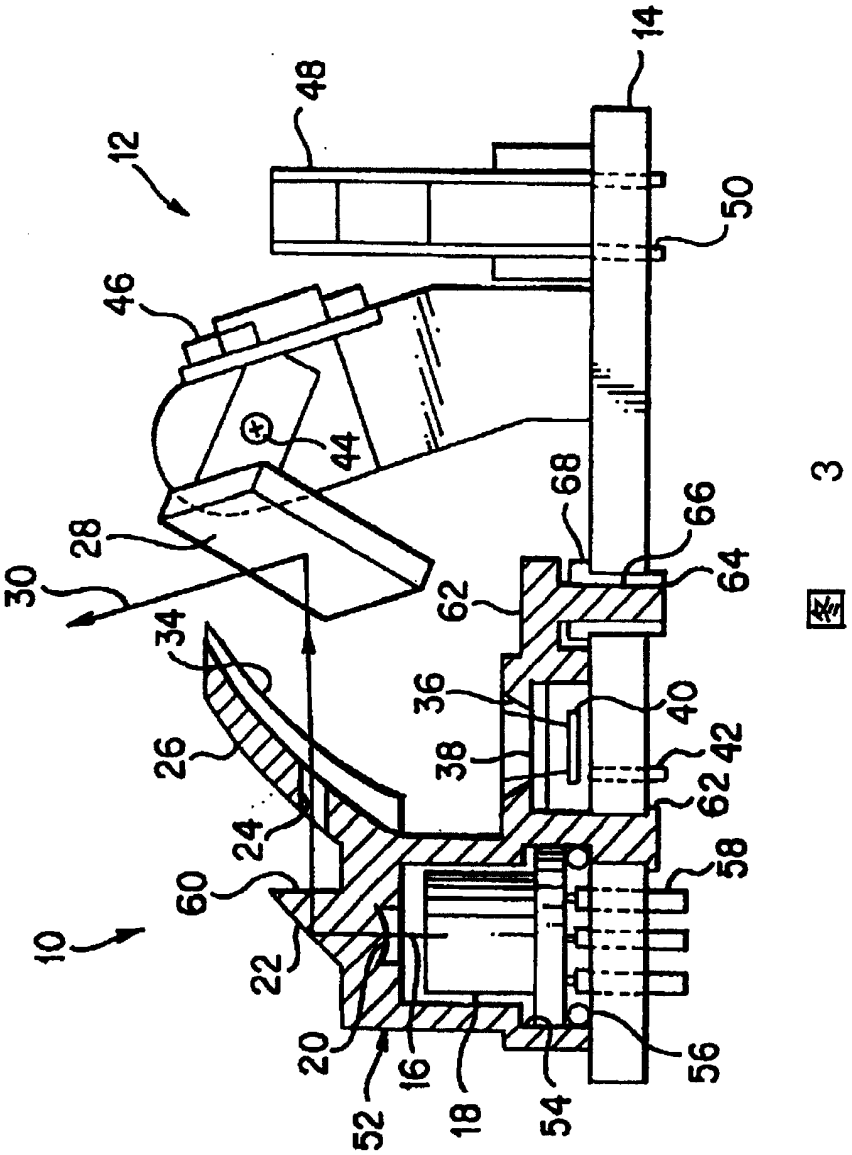

14
48
12
50
46
44
68
66
28
30
64
62
34
36
40
26
38
42
62
24
58
60
10
22
20
16
18
54
56
52

图 3

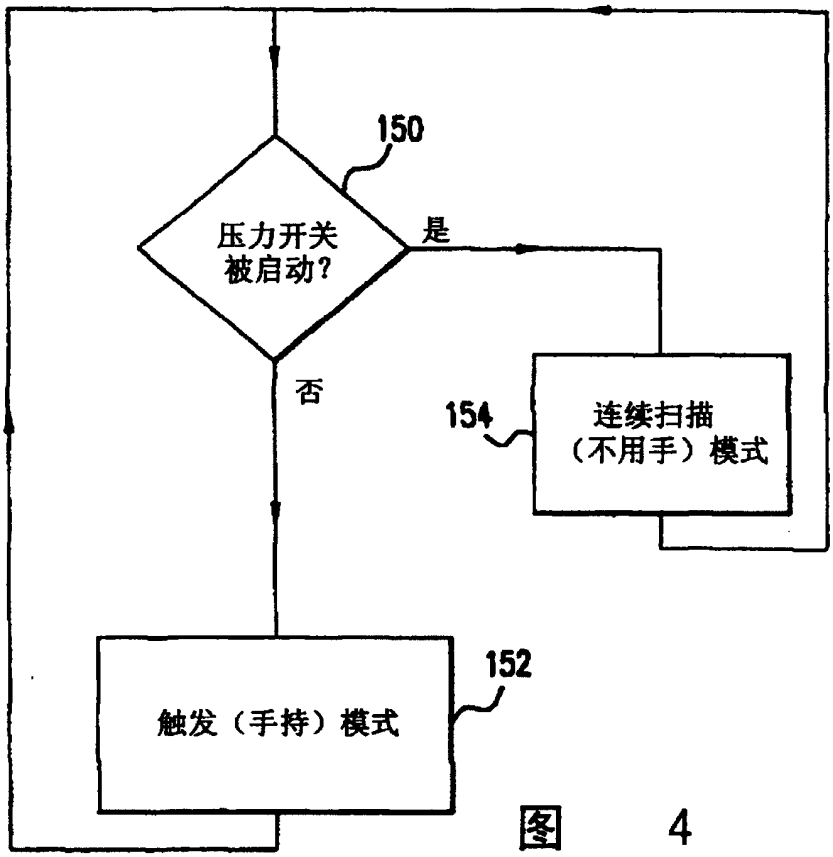


图 4

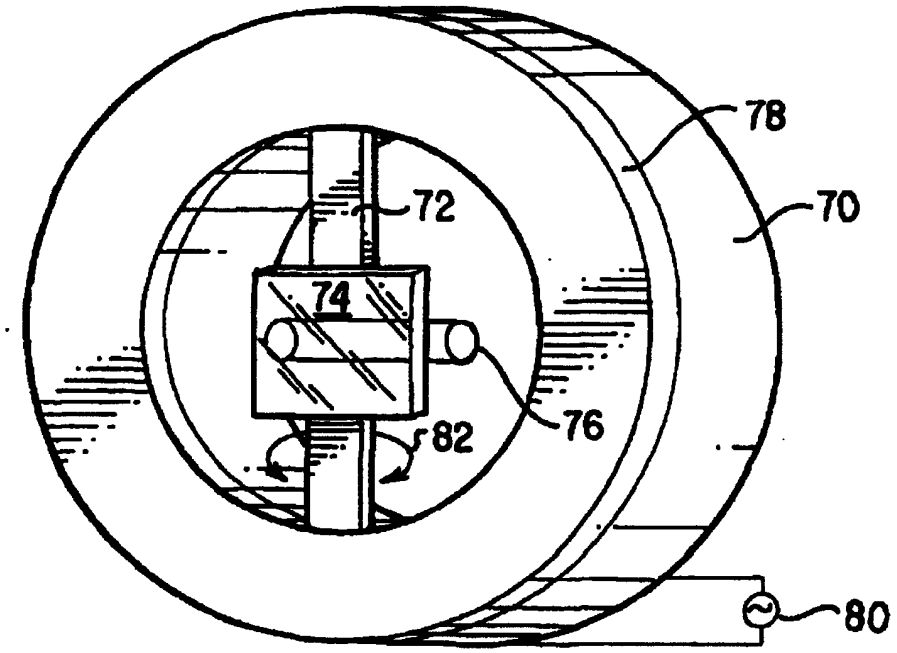


图 5a

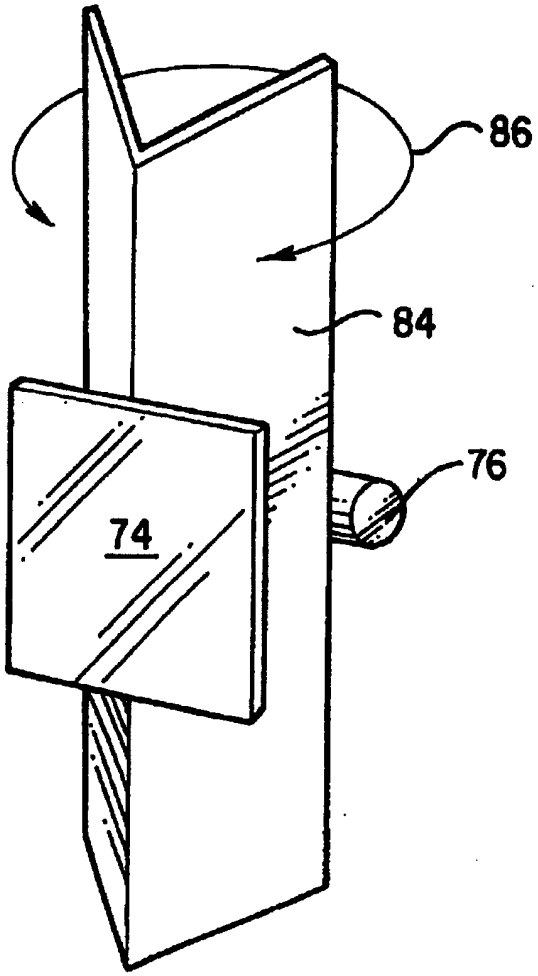


图 5b

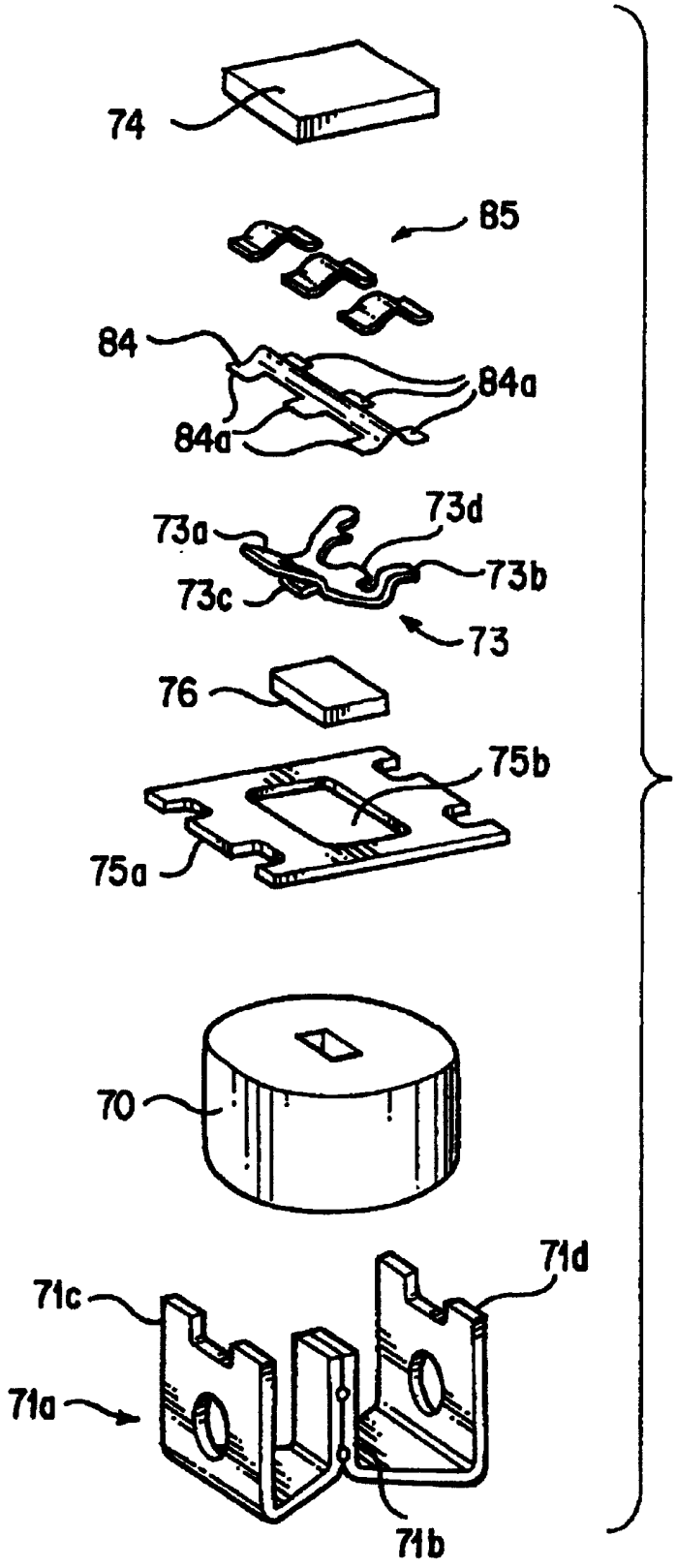


图 6

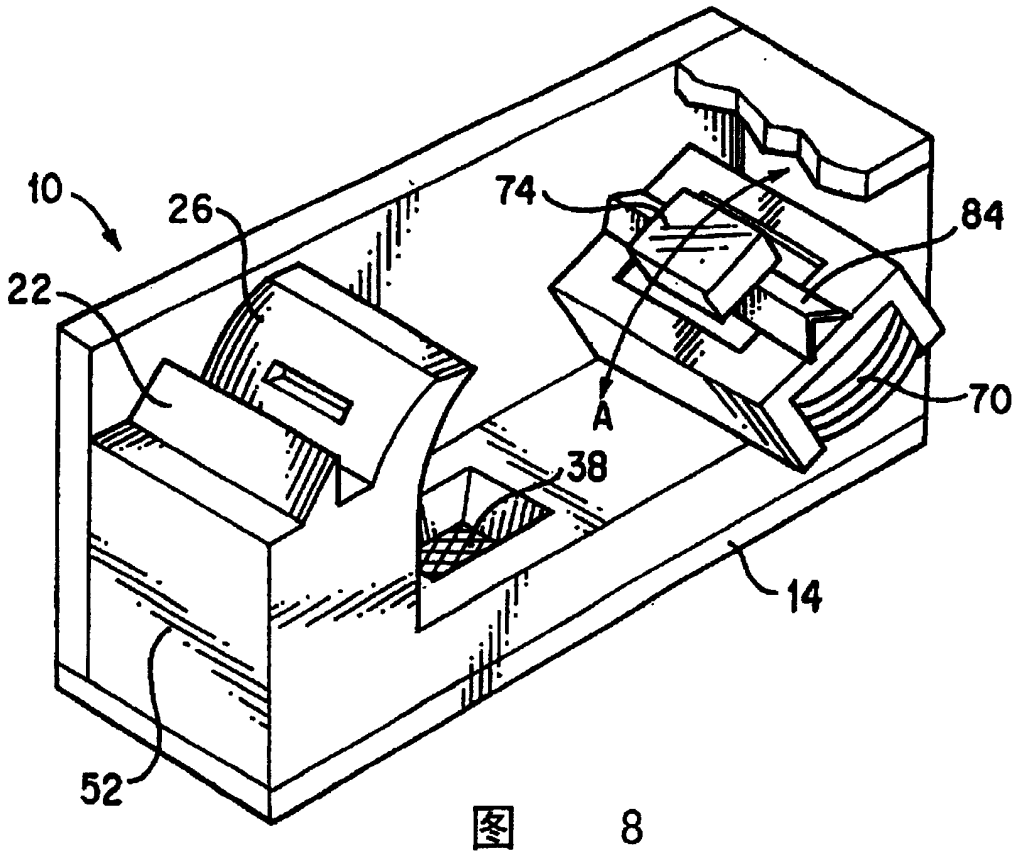


图 8

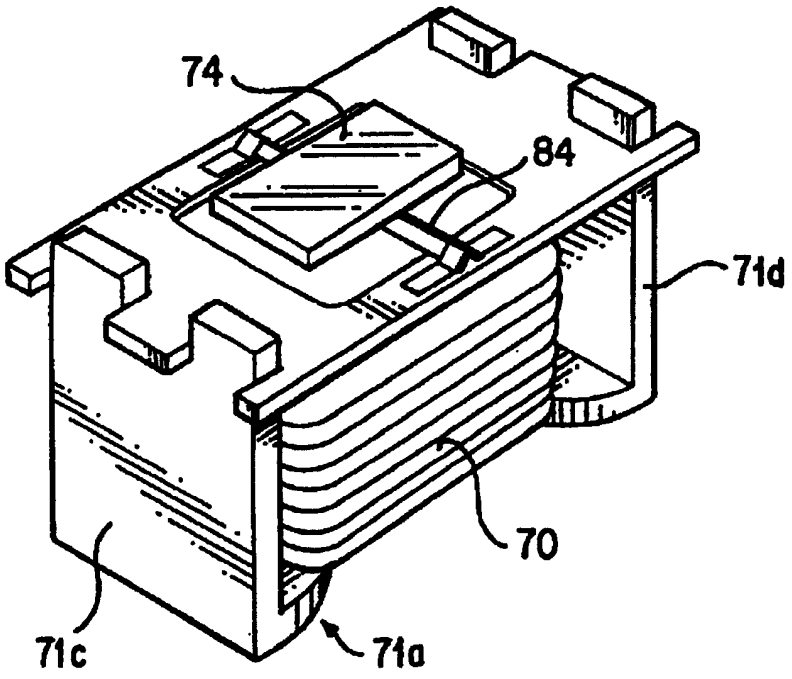


图 7

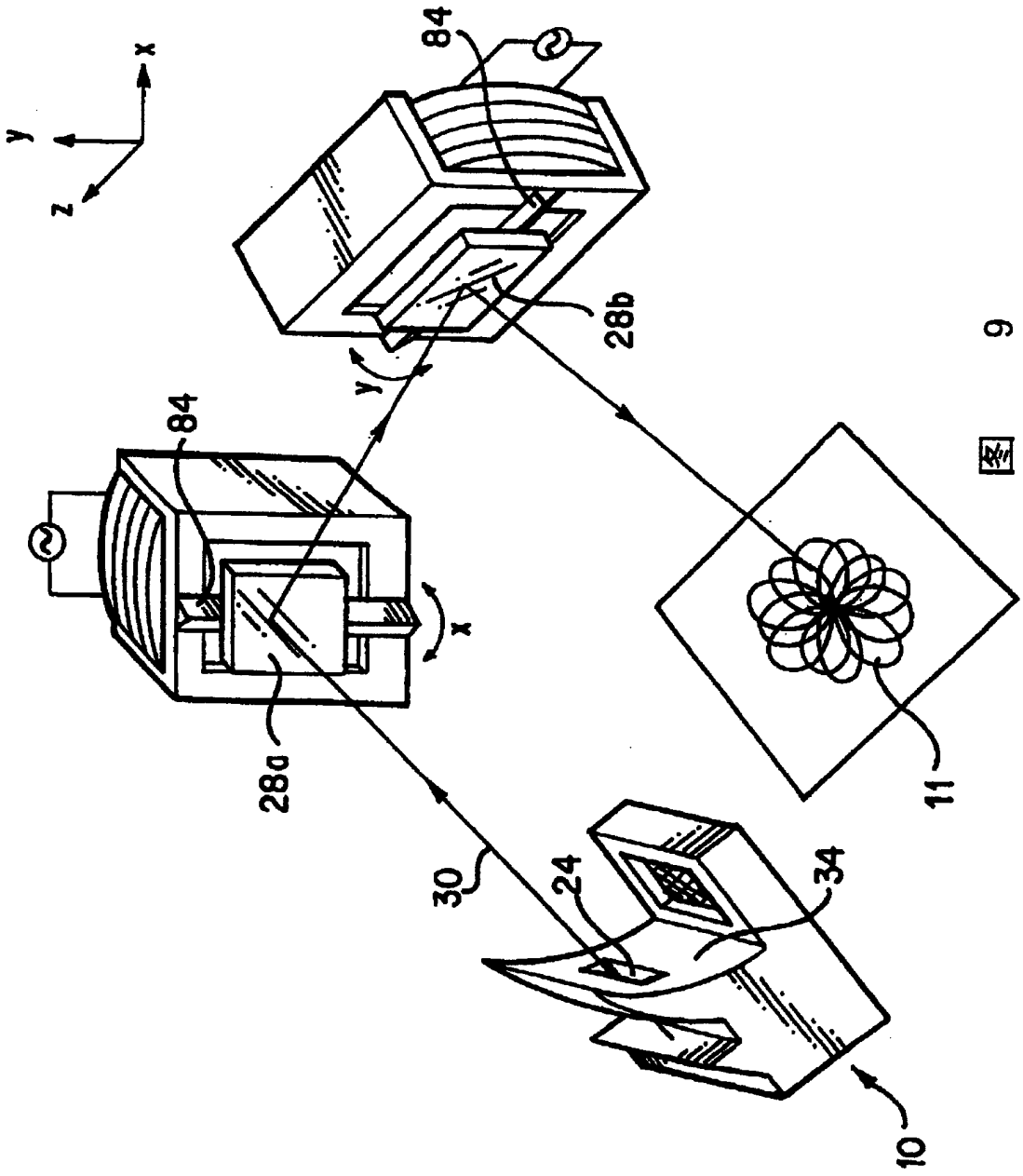


图 9

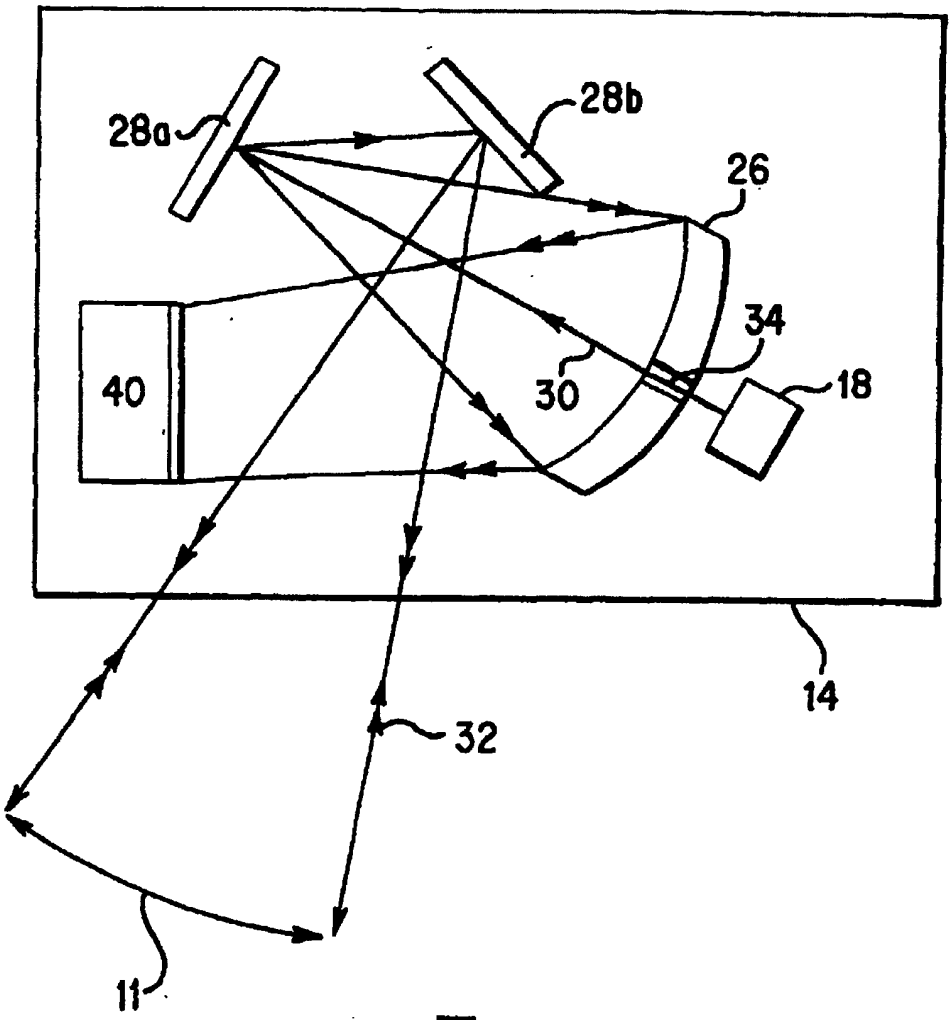


图 10

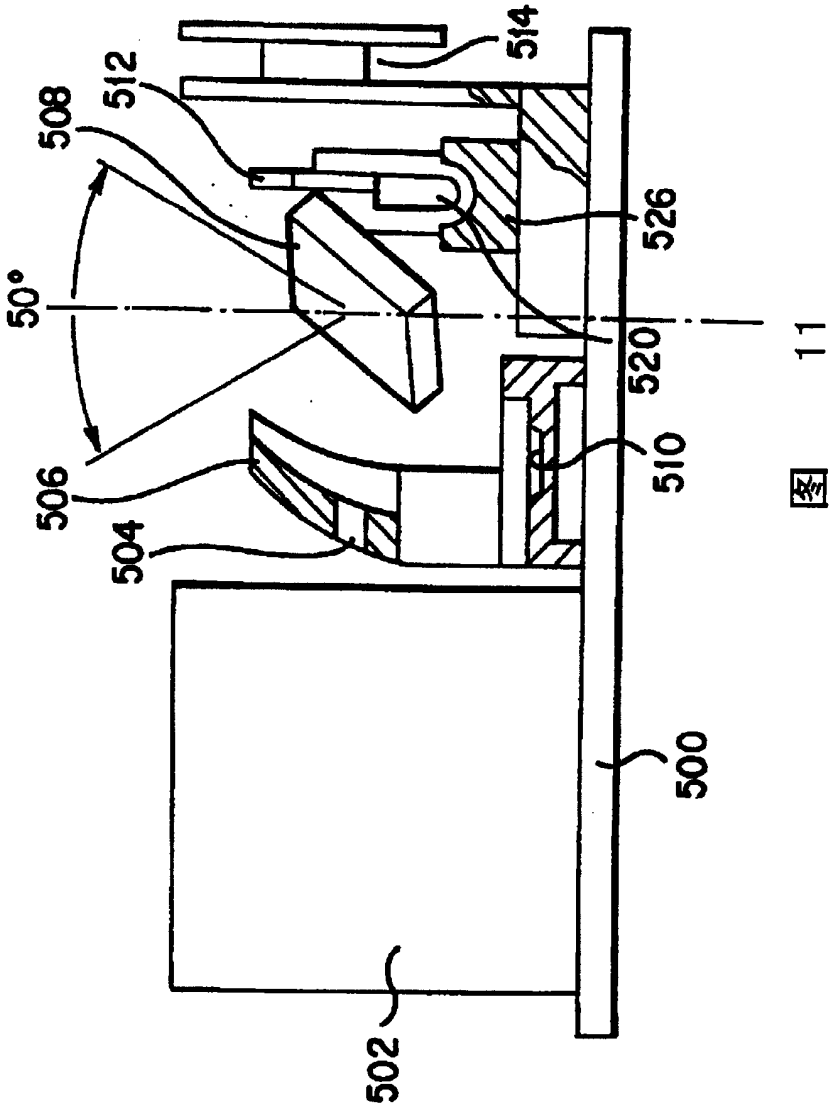


图 11

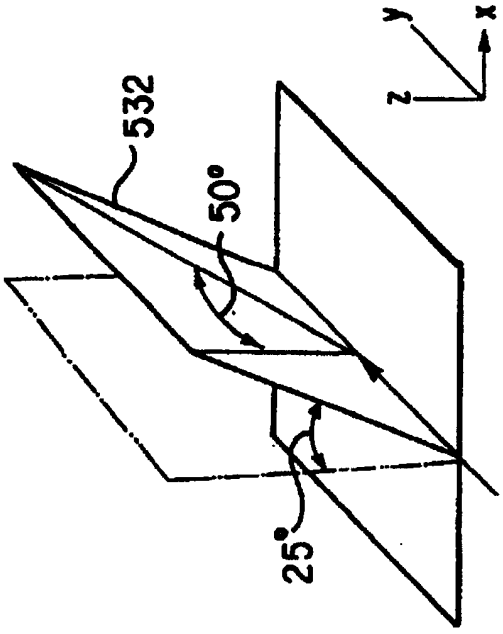


图 13b

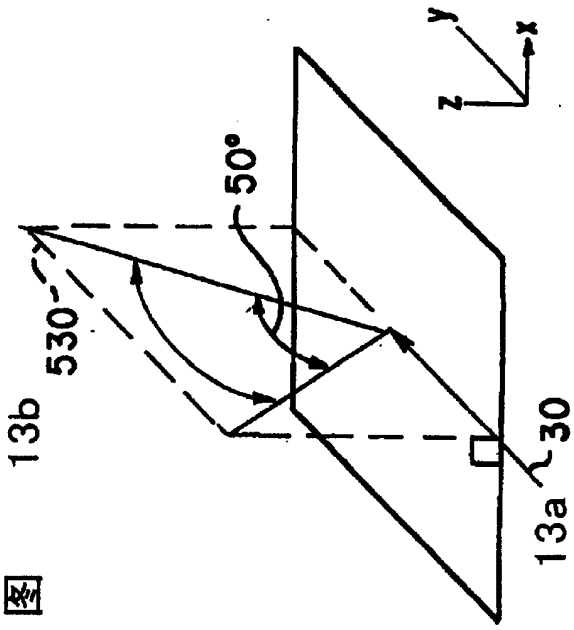


图 13a

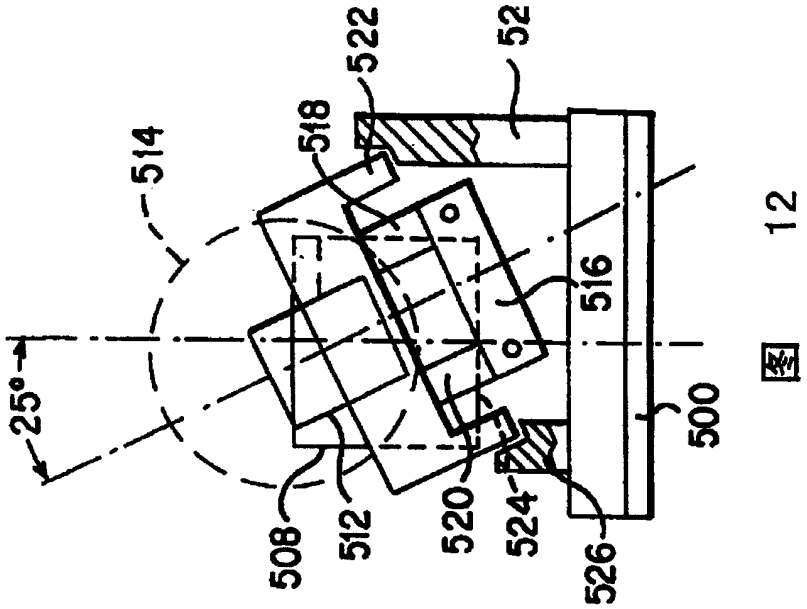


图 12

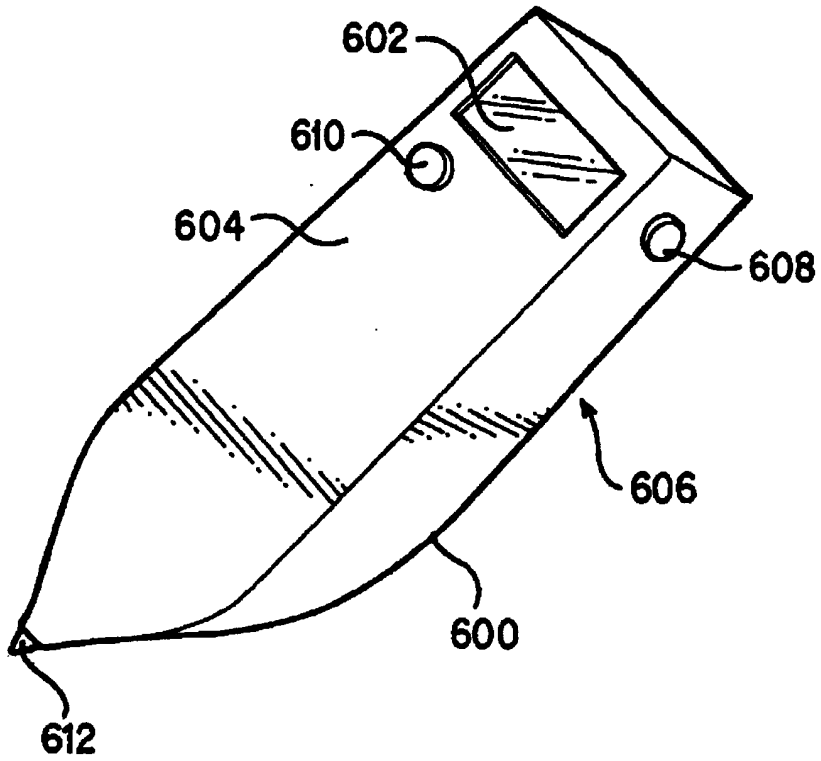


图 14